



**PCT**  
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro  
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>F04B 9/04, F16C 21/00</b>	<b>A1</b>	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 98/10191</b> (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: <b>12. März 1998 (12.03.98)</b>
(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/EP97/04929</b> (22) Internationales Anmeldedatum: <b>9. September 1997 (09.09.97)</b> (30) Prioritätsdaten: <b>196 36 508.2      9. September 1996 (09.09.96)      DE</b> (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): <b>ITT MANUFACTURING ENTERPRISES, INC. [US/US]; Suite 1217, 1105 North Market Street, Wilmington, DE 19801 (US).</b> (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): <b>DINKEL, Dieter [DE/DE]; Adolf-Guckes-Weg 2, D-65817 Eppstein (DE). REINARTZ, Hans-Dieter [DE/DE]; In der Römerstadt 169, D-60439 Frankfurt am Main (DE). VOLZ, Peter [DE/DE]; In den Wingerten 14, D-64291 Darmstadt (DE). WAGNER, Christoph [DE/DE]; Georgenstrasse 1, D-61231 Bad Nauheim (DE). WEISBROD, Helmut [DE/DE]; Am Nauheimer Bach 2B, D-61231 Bad Nauheim (DE).</b> (74) Anwalt: <b>PORTWICH, Peter; ITT Automotive Europe GmbH, Guerickestrasse 7, D-60488 Frankfurt am Main (DE).</b>	(81) Bestimmungsstaaten: <b>JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</b>  Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	

(54) Title: **RADIAL PISTON PUMP WITH A CLOSED ONE-SIDED BEARING SHELL**

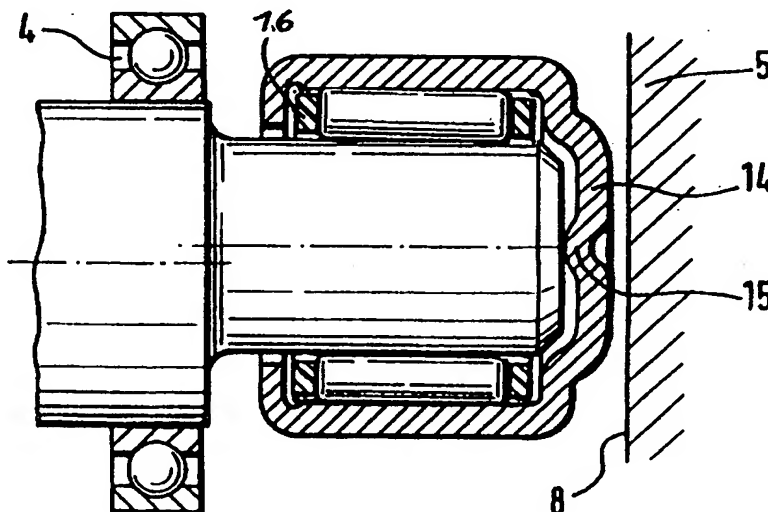
(54) Bezeichnung: **RADIALKOLBENPUMPE MIT EINSEITIG GESCHLOSSENER LAGERSCHALE**

(57) Abstract

The invention concerns a radial piston pump with at least one working piston, which is placed at the cylinder block on the housing (5) and which is driven by a shaft (3) projecting into the cylinder block (3). A radial bearing (1) is placed on the eccentric part (2) of the shaft, and the end of the piston, which projects radially from the cylinder block inwards, can be pressed by the bearing shell (7) of said radial bearing. According to the invention, the bearing shell (7) is closed at the side associated to the end of the eccentric part (2).

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Radialkolbenpumpe mit mindestens einem Arbeitskolben, der in einem Zylinderblock am Gehäuse (5) angeordnet ist und mittels einer in den Zylinderblock ragenden Antriebswelle (3) angetrieben wird, auf deren Exenterabschnitt (2) ein Radiallager (1) angeordnet ist, durch dessen Lagerschale (7) das radial nach innen aus dem Zylinderblock ragende Kolbenende beaufschlagbar ist. Erfindungsgemäß ist die Lagerschale (7) auf der dem Ende des Exenterabschnitts (2) zugeordneten Seite geschlossen.



### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

**Radialkolbenpumpe mit einseitig geschlossener Lagerschale**

Die Erfindung betrifft eine Radialkolbenpumpe, insbesondere für geregelte Bremssysteme, gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Derartige Pumpen werden in geregelten Bremssystemen zur Erzeugung des notwendigen Drucks einer Hydraulikflüssigkeit benötigt, durch welche die einzelnen Radbremsvorrichtungen in der durch eine Steuerung vorgegebenen Abfolge ansteuerbar sind. Eine solche Radialkolbenpumpe ist beispielsweise in der DE 38 40 691 A1 beschrieben.

Die prinzipielle Arbeitsweise von Radialkolbenpumpen besteht darin, daß durch eine im Gehäuse gelagerte Exzenterwelle zumindest zwei abwechselnd Arbeitshübe ausführende Kolben angetrieben werden. Um ein Schleifen der Exzenterwelle an den antriebsseitigen Enden der Kolben zu vermeiden, ist am exzentrischen Teil der Antriebswelle ein Radiallager befestigt, dessen Lageraußenschale gegenüber der Welle drehbar ist und der exzentrischen Bewegung des Exzcenters folgt. Auf diese Weise können die Kolben über das Exzenterlager angetrieben werden, ohne daß eine Relativbewegung zwischen Kolben und Lagerschale erfolgt.

Die Seitenwände der Lagerschalen oder mit diesen fest verbundene Teile können jedoch gegenüber dem Gehäuse axiale Bewegungen durchführen und an sich drehenden Teilen, wie beispielsweise einem Wellenlager, schleifen. Außerdem kann es zu einer Relativbewegung und dadurch zu Verschleiß zwischen der

Lagerschale und den Kolben kommen, wenn sich die Lagerschale mit den drehenden Teilen mitdreht. Auf jeden Fall muß aber die Schleifbewegung der Lagerschale an sich drehenden Teilen sicher verhindert werden. Dies ist besonders dann wichtig, wenn die Arbeitsgeschwindigkeit derartiger Pumpen zur Erhöhung des benötigten Drucks erhöht wird oder bei gleichbleibender Arbeitsgeschwindigkeit die Pumpen unter erhöhter Belastung arbeiten.

Die Aufgabe der Erfindung ist es, die Lagerschale des Radiallagers der Pumpe im Abstand zu anderen Teilen, insbesondere einem Lager der Antriebswelle, zu halten und dabei auftretende Reibungskräfte und -momente zu minimieren.

Diese Aufgabe wird durch die sich aus Anspruch 1 ergebende Merkmalskombination gelöst. Die Erfindung besteht im Prinzip darin, die radiale Seitenwand der Lagerschale des Radiallagers auf der stirnwandigen Seite der Antriebswelle zu verschließen. Damit erhält die Lagerschale ein in etwa topfförmiges Aussehen, wobei die Wand des Topfes zu einer Erhöhung der Steifigkeit der Lagerschale beiträgt. Weiterhin ist die Bewegung der Lagerschale in Richtung zu dem Gehäuselager für die Antriebswelle begrenzt, da zuvor die Wand an der Stirnfläche der Antriebswelle anschlägt. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß die Lagerschale am offenen Ende der Welle geschlossen und somit dieses Wellenende gekapselt ist. Hierdurch erhält man Vorteile hinsichtlich der Schmierung und dem Fernhalten möglicher Schmutzpartikel.

Um die Reibkräfte zwischen dem sich drehenden Wellenende und dem im wesentlichen drehfest gehaltenen Radiallager abzusenken, empfiehlt sich in Weiterbildung der Erfindung die Lagerschale in Form einer Bodenwand auszubilden, deren Innenfläche gegenüber einer Stirnfläche des Exenterabschnitts durch Ab-

standsmittel in Abstand gehalten ist. Dabei sind insbesondere die Abstandsmittel zwischen dem drehenden Exenterabschnitt und der im wesentlichen drehfest angeordneten Bodenwand reibungsarm ausgestaltet. Die Abstandsmittel werden also vorzugsweise so ausgebildet, daß sie für eine möglichst große Reibungsarmut bzw. Reibmomentenfreiheit sorgen.

Vorzugsweise hat das Abstandsmittel eine gekrümmte Oberfläche, die im wesentlichen punktförmig an der gegenüberliegenden zugeordneten Fläche anliegt. Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist das Abstandsmittel eine kugelsektorförmige Ausprägung oder ein anderer gerundeter Vorsprung in der Bodenwand. Da die Außenschale des Radiallagers der Bewegung des Exenters folgt, besteht zwischen dem Vorsprung und der zugeordneten Bodenwand nur eine Drehbewegung an einer punktförmigen Auflagefläche, so daß die Reibungsverluste hier besonders klein sind. Man erhält somit eine reibungsarme, definierte Anschlagfläche. Da der Vorsprung außerdem vorzugsweise im Zentrum der sich drehenden Welle läuft, entsteht kein Reibmoment, weil der Reibradius hier "null" ist.

Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie der Beschreibung in Zusammenhang mit den beigefügten Zeichnungen. Es zeigen:

Fig. 1 in teilweise geschnittener Ansicht den Aufbau eines aus der DE 38 40 691 A1 bekannten Radiallagers für eine Kolbenpumpe,

Fig. 2 in analoger Ansicht ein Radiallager mit heruntergezogener Seitenwand,

- Fig. 3 ebenfalls in teilweise geschnittener Darstellung ein Ausführungsbeispiel eines Radiallagers für eine Kolbenpumpe gemäß der vorliegenden Erfindung,
- Fig. 4 gemäß einem anderen Ausführungsbeispiel der Erfindung, teilweise im Schnitt, eine Motorwelle, die zusätzlich an ihrem freien Ende im Pumpengehäuse gelagert ist,
- Fig. 5 ein weiteres Ausführungsbeispiel, bei dem ähnlich wie in Fig. 4 das Wellenende im Pumpengehäuse gelagert ist,
- Fig. 6 in teilweise geschnittener Ansicht ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Radiallagers einer Kolbenpumpe, und
- Fig. 7 eine weiterentwickelte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in teilweise geschnittener Ansicht.

In Fig. 1 wird von einer nur teilweise dargestellten Pumpe ausgegangen, wie sie in der DE 38 40 691 A1 vorbeschrieben ist. Die vorbeschriebene Pumpe weist ein System auf, bei dem das Radiallager 1 in beiden Achsen verschieblich auf dem Exenterabschnitt 2 angeordnet ist. Da die Seitenflächen 10 des Radiallagers 1 nur an ortsfesten Teilen 6 anschlagen können und seinerzeit Pumpen noch nicht besonders hohen Belastungen ausgesetzt waren, hatte eine derartige Konstruktion durchaus Vorteile. Aufgrund der geforderten kurzen Bauweise sind aber die aus der bekannten Konstruktion ersichtlichen, sich in radialer Richtung erstreckenden, Trennscheiben 6 nicht mehr zulässig. Die sich drehenden Wellenabschnitte 2, 3 und die auf der Welle 3 sitzenden, drehenden Lagerschalen 7

sind dann dem Radiallager 1 auf dem Exenterabschnitt 2 unmittelbar zugänglich. In Fig. 1 ist das Wellenlager 4, in dem die Antriebswelle 3 in dem Gehäuse 5 gelagert ist, noch durch eine nachteilige gehäusefeste Trennscheibe 6 vom Lager 1 abgetrennt. Die Lagerschale 7 liegt an nicht dargestellten Kolben an und ist in axialer und radialer Richtung beweglich. Sie kann hier mit drehenden Teilen nicht in Berührung kommen, sondern allenfalls eine axiale Bewegung in Richtung der Trennscheibe 6 oder der Wand 8 des Gehäuses 5 ausführen.

Fig. 2 zeigt einen Vorschlag, eine Bewegung der Lagerschale 7 in Fig. 2 nach links in axialer Richtung des Wellenlagers 4 zu verhindern, wobei die schützende Trennscheibe 6 weggelassen wurde. Dies geschieht dadurch, daß die Seitenwand 10 bis zur Stirnfläche 11 des Exenterabschnitts 2 heruntergezogen wurde, so daß hier ein Anschlag entsteht. Bei einem Axialschub der Welle 3, beispielsweise bei deren Anlaufen, können hier allerdings erhebliche Reibungs- bzw. Reibmomentenwirkungen gegenüber dem sich drehenden Exenterabschnitt 2 auftreten, da die Seitenwand 10 diese Axialkräfte aufnimmt. Außerdem kann es geschehen, daß die Kante 12 der Öffnung 13 in der Seitenwand 10 der Lagerschale 7 an der Gehäusewand 8 reibt oder die Kante 12 speziell bearbeitet werden muß, um dies zu verhindern.

Erfindungsgemäß wird daher in Fig. 3 die Seitenwand 10 geschlossen, so daß eine in sich geschlossene Bodenwand 14 entsteht, die ebenfalls als Anschlag gegenüber der Stirnfläche 11 des Exenterabschnitts 2 dient. Für die Erfindung sehr wichtig ist nun, daß an der Bodenwand 14 nach innen vorspringend ein vorzugsweise abgerundeter Vorsprung 15 vorgesehen ist, welcher beim Anschlagen an die Welle 3 nur punktförmig an deren Stirnfläche 11 anliegt, so daß sich nur vernachlässigbare Reibungsverluste ergeben. Der Vorsprung 15 kann in

einfacher Weise dadurch ausgebildet sein, daß er durch eine Einprägung oder Durchstellung 15 in der Bodenwand 14 hergestellt wird. Dabei wird man die Mittelachse der Durchstellung 15 bevorzugt so legen, daß sie mit der Mittelachse des Exenterabschnitts 2 zusammenfällt, also außerhalb der Mittelachse der Antriebswelle 3 liegt, da ja die Lagerschale 7 ihren Radialabstand zur Mantelfläche des Exenterabschnitts nicht ändert. Wenn der Vorsprung 15 nämlich in der Mitte der Stirnfläche 11 anliegt, wird zusätzlich das Reibmoment zu "null", da der Reibradius zu "null" wird.

Aus Fig. 3 sind ferner seitliche Abstandsringe 16, wie sie bereits in Fig. 2 gezeigt sind, ersichtlich. Es ist aber durch die geschlossene Lagerschale 7 auch möglich, ohne Abstandsringe 16 und ohne Lagerkäfig auszukommen bzw. bei einem Käfig auf seitliche Abstandsringe 16 zu verzichten.

Die Fig. 4 und 5 zeigen in teilweise geschnittener Ansicht zwei weitere Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung. Hier ist die Motorwelle 3 durch insgesamt drei Lager 1, 17 abgestützt, wobei sich ein drittes Stützlager am anderen Ende der Welle 3 im Motorraum befindet und hier nicht dargestellt ist. Die zu Fig. 3 zusätzliche Abstützung erfolgt am Wellenabschnitt 22 über ein weiteres Lager 17. Die Stelle 21 der Lagerschale 7 am Übergang zum zweiten Lager 17 ist dabei vorteilhaft so ausgebildet, daß eine radiale Beweglichkeit der Schale 7 gegeben ist und dennoch axiale Kräfte übertragen werden können.

Auch diese beiden Beispiele bieten die Vorteile der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform. Die Aufnahme der axialen Lagerkräfte in Motorrichtung erfolgt über den Vorsprung 15 zentrisch an der Stirnfläche 11 der Welle 3. Bedingt durch den stark verkleinerten, bzw. nicht mehr vorhandenen Reibradius



wird die Lagerschale 7 des Exzenterlagers 1 nicht mehr zum Mitdrehen angeregt. Der Verschleiß zwischen den Kolben 18 und dem Lager 1 wird so minimiert. Beim Anlaufen der Bodenwand 14 gegen das Gehäuse 5 auf der Seite eines nicht dargestellten Ventilblocks (Fig. 5) bzw. in Fig. 4 gegen die Schale 19 des Lagers 17 verringert sich der Verschleiß aufgrund der großen Anlauffläche und der damit verbundenen kleinen Flächenpressung. Wegen der geschlossenen Form des Lagers 1 ist das Lagerfett besser gegen Verunreinigung und bei Erhitzen gegen Auslaufen geschützt. Dies bringt eine erhöhte Standzeit des Lagers 1 sowie Vorteile bei der Geräuschentwicklung der Pumpe. Durch die geschlossene Form der Lagerschale 7 erhöht sich ferner die Steifigkeit des Lagers 1 zur Aufnahme von Radialkräften, die insbesondere bei Antriebsschluf- und/oder Fahrstabilitätsregelungen eines Fahrzeuges beidseitig die Pumpe belasten, was bisher den Einsatz eines teuren Massivlagers erforderlich machte. Außerdem erlaubt die geschlossene Form des Lagers 1 dessen kostengünstige Herstellung als Tiefzieh-  
teil.

Dadurch, daß in Fig. 4 und 5 die Welle 3 gleichzeitig an drei Lagern 1, 17 abgestützt ist, ergeben sich gegenüber der Ausführungsform nach Fig. 3 noch die zusätzlichen Vorteile, daß der Motor ruhiger läuft, was insgesamt zu einer Geräuschreduzierung des Motor-Pumpenaggregats führt, und daß das Lager 4 weniger belastet wird.

In Fig. 6 und 7 sind weitere Ausbildungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung teilweise im Schnitt dargestellt, bei denen das erfindungsgemäße Exzenterlager 1 einer Radialkolbenpumpe noch verschleißfester ausgebildet ist. Nachteilig an den obigen Ausführungsformen ist, daß Verschleiß durch axiales Anlaufen des Lagers 1 an der Motorwelle 3 hervorgerufen wird. Dieser Verschleiß schreitet aufgrund mangelnder

rung an der Berührungsstelle zwischen Welle 3 und Lager 1 schnell voran. Diese Schmierungsverhältnisse werden durch die Ausführungsformen nach Fig. 6 und 7 entscheidend verbessert.

Die rotierende Welle 3 weist dazu mit besonderem Vorteil eine Einbuchtung 23 auf, die mit der Lagerschale 7 und insbesondere mit dem Vorsprung 15 (Fig. 6) der Schale 7 bzw. einem vorzugsweise als Kugel ausgebildeten Wälzkörper 20 (Fig. 7) zusammenwirkt. Durch diese Maßnahme bildet sich eine Fettkammer 24 zwischen der Welle 3 und der Lagerschale 7. In Fig. 7 steht dann das Fett in der Kammer 24, während die Kugel 20, bzw. in Fig. 6 der Vorsprung 15, in der Kammer 24 umläuft.

Zusätzlich kann gemäß diesen beiden Ausführungsformen die Bodenwand 14 der Lagerschale 7 so ausgestaltet sein, daß entstehender Metallabrieb nicht in den Bereich der Fettkammer 24 gelangt, sondern im Bereich 25 aufgefangen wird. Dazu ist mit Vorteil zwischen Bodenwand 14 und Abstandsmittel 15, 20 zumindest ein enger Spalt 26 vorgesehen, der den Abrieb von der Kammer 24 fernhält. Die Schmierung an der Reibstelle zwischen der Welle 3 und dem Abstandsmittel 15, 20 kann desweiteren noch dadurch verbessert werden, daß an der Stirnseite der Welle 3 bzw. im Wellenboden eine Spiralnute 27 vorgesehen ist, die entweichendes Fett wieder in die Fettkammer 24 zurückfördert.

Die Verwendung des erfindungsgemäßen Radiallagers ist nicht auf Radialkolbenpumpen beschränkt, sondern kann bei allen Wellenenden eingesetzt werden, bei denen die Lagerbewegung in Richtung zum entgegengesetzten Wellenende hin und die Reibung des Wellenendes gegen eine ortsfeste Gehäusewand verhindert werden soll. Besonders vorteilhaft bei dem erfindungsgemäßen Radiallager ist es, daß auf einen inneren Lagerring verzichtet werden kann. Auch lassen sich mit dem Radiallager vorab

bestückte Wellenden leicht in ortsfeste Lageröffnungen einfügen.

## Patentansprüche

1. Radialkolbenpumpe, insbesondere für geregelte Bremsysteme, mit mindestens einem Arbeitskolben (18), wobei dieser Arbeitskolben (18) in einem Zylinderblock am Gehäuse (5) angeordnet ist und mittels einer in den Zylinderblock (5) ragenden Antriebswelle (3) angetrieben wird, auf deren Exenterabschnitt (2) ein Radiallager (1) angeordnet ist, durch dessen Lagerschale (7) das radial nach innen aus dem Zylinderblock ragende Kolbenende beaufschlagbar ist, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Lagerschale (7) auf der dem Ende des Exenterabschnitts (2) zugeordneten Seite geschlossen ist.
2. Radialkolbenpumpe nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Lagerschale (7) in Form einer Bodenwand (14) ausgebildet ist, deren Innenfläche gegenüber einer Stirnfläche (11) des Exenterabschnitts (2) durch Abstandsmittel (15, 20) in Abstand gehalten ist.
2. Radialkolbenpumpe nach Anspruch 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Abstandsmittel (15, 20) zwischen dem drehenden Exenterabschnitt (2) und der im wesentlichen drehfest angeordneten Bodenwand (14) reibungsarm ausgestaltet sind.
4. Radialkolbenpumpe nach Anspruch 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß als Abstandsmittel ein auf die Stirnfläche (11) gerichteter, zentrischer Vorsprung (15) der Bodeninnenwand (14) vorgesehen ist.
5. Radialkolbenpumpe nach Anspruch 4, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Vorsprung (15) ein im wesentlichen kugelsektorförmiger, vorzugsweise durch Herausprägen aus der

Bodenwand (14) hergestellter Vorsprung ist, der etwa punktförmig an die Stirnfläche (11) des Exzenterabschnitts (2) anlegbar ist.

6. Radialkolbenpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Radiallager (1) in axialer Richtung derart kurz gehalten ist, daß bei gegen die Stirnfläche (11) des Exzenterabschnitts (2) anschlagender Bodenwand (14) die Seitenwand des Radiallagers (1) im Abstand zu drehenden Lagerteilen des Wellenlagers (4) der Antriebswelle (3) im Gehäuse (5) gehalten ist.
7. Radialkolbenpumpe nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Radiallager (1) ein Wälzlager ist und die Walzen oder Kugeln in axialer Richtung direkt durch die seitlichen Ränder der Lagerschale (7) gefangen sind.
8. Radialkolbenpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch **gekennzeichnet**, daß auf der der Bodenwand (14) abgewandten Seite des Radiallagers (1) sich radial erstreckende Teile wie beispielsweise Wellenlagerschale, Wellenabsätze oder ähnliches zum Radiallager (1) hin frei zugänglich sind.
9. Radialkolbenpumpe nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Lagerschale (7) als Tiefziehteil ausgebildet ist.
10. Radialkolbenpumpe nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Antriebswelle (3) an ihrem stirnseitigen Abschnitt (22) durch ein weiteres Lager (17) abgestützt ist.

11. Radialkolbenpumpe nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Antriebswelle (3) zumindest eine Einbuchtung (23) aufweist.
12. Radialkolbenpumpe nach Anspruch 11, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Einbuchtung (23) als Fettkammer (24) ausgebildet ist.
13. Radialkolbenpumpe nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß zwischen der Welle (3) und der Lagerschale (7) einen Bereich (25) angeordnet ist, in dem vorzugsweise Abrieb aufgefangen wird.
14. Radialkolbenpumpe nach Anspruch 13, dadurch **gekennzeichnet**, daß zwischen der Welle (3) und der Lagerschale (7) zumindest ein Spalt (26) ausgebildet ist.
15. Radialkolbenpumpe nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß am Ende der Welle (3) eine Spiralnute (27) vorgesehen ist.
16. Radialkolbenpumpe nach Anspruch 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß als Abstandsmittel ein insbesondere als Kugel ausgebildeter Wälzkörper (20) vorgesehen ist.
17. Radiallager (1), insbesondere zur Verwendung in einer Radialkolbenpumpe nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß die äußere Lagerschale (7) des Lagers (1) an ihrem seitlichen Ende in axialer Richtung, vorzugsweise mittels einer Bodenwand (14), geschlossen ist.

18. Radiallager nach Anspruch 17, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Radiallager (1) ein Wälzlager ist und daß reibungsarme axial wirkende Abstandsmittel (15) vorgesehen sind, die die Bodenwand (14) im Abstand von dem drehenden Wellenende (11) halten, auf welches das Radiallager (1) aufschiebbar ist.
19. Radiallager nach Anspruch 18, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Abstandsmittel (15) an der Bodenwand (14) angeordnet ist und vorzugsweise ein sich in Richtung der Lagerlängsachse in den Lagerinnenraum erstreckender Vorsprung (15) ist.
20. Radiallager nach Anspruch 19, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Vorsprung (15) eine im wesentlichen kugelkalottenförmige Einprägung in der Bodenwand (14) ist.

Fig. 1

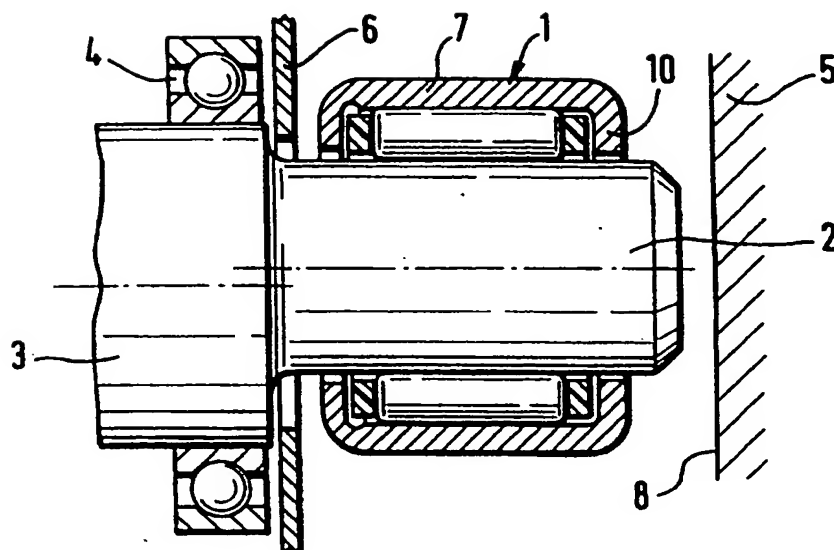


Fig. 2

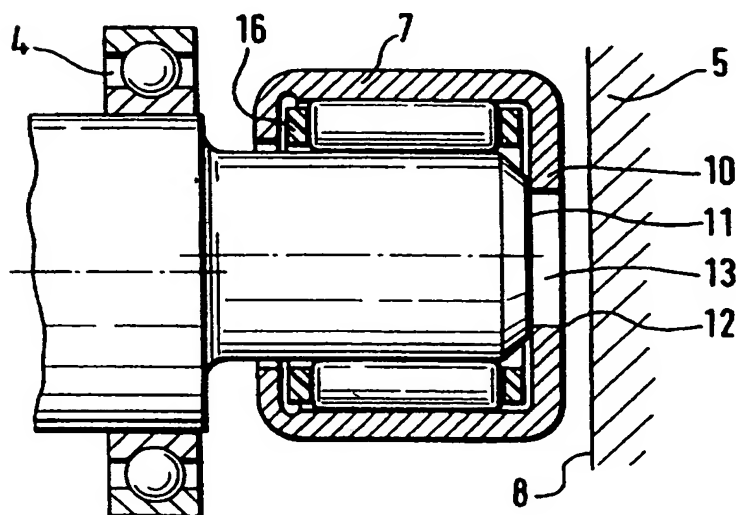
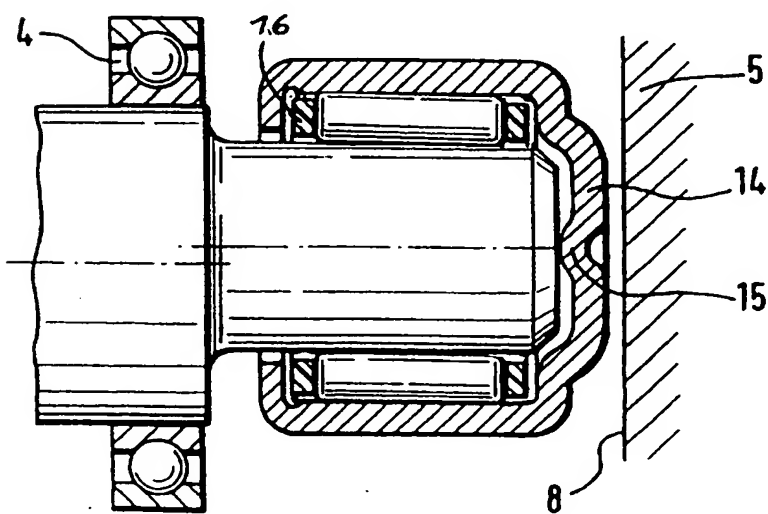


Fig. 3





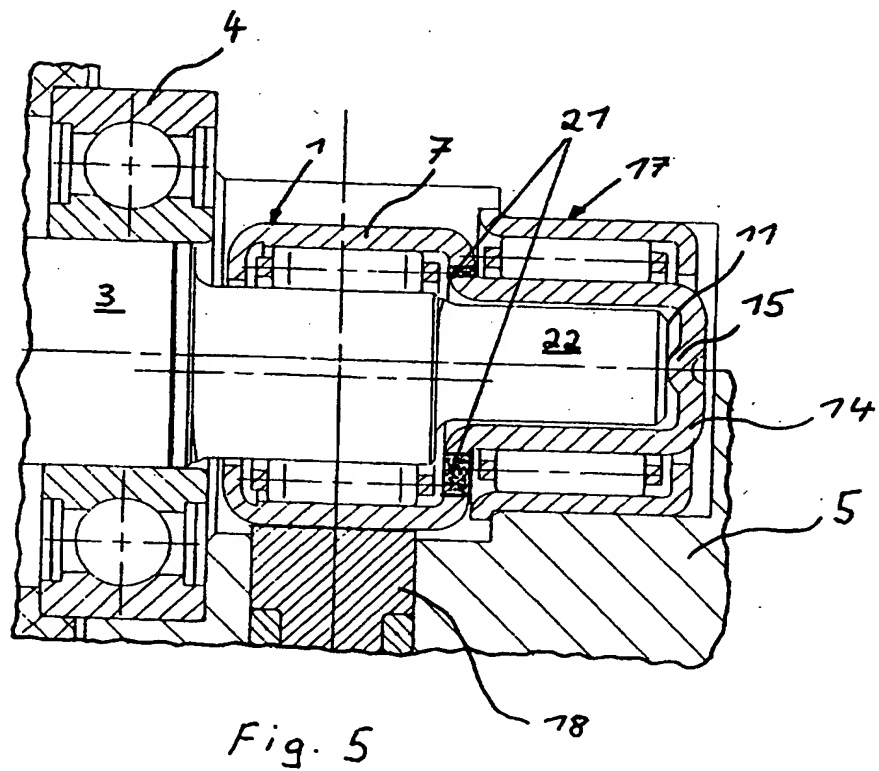
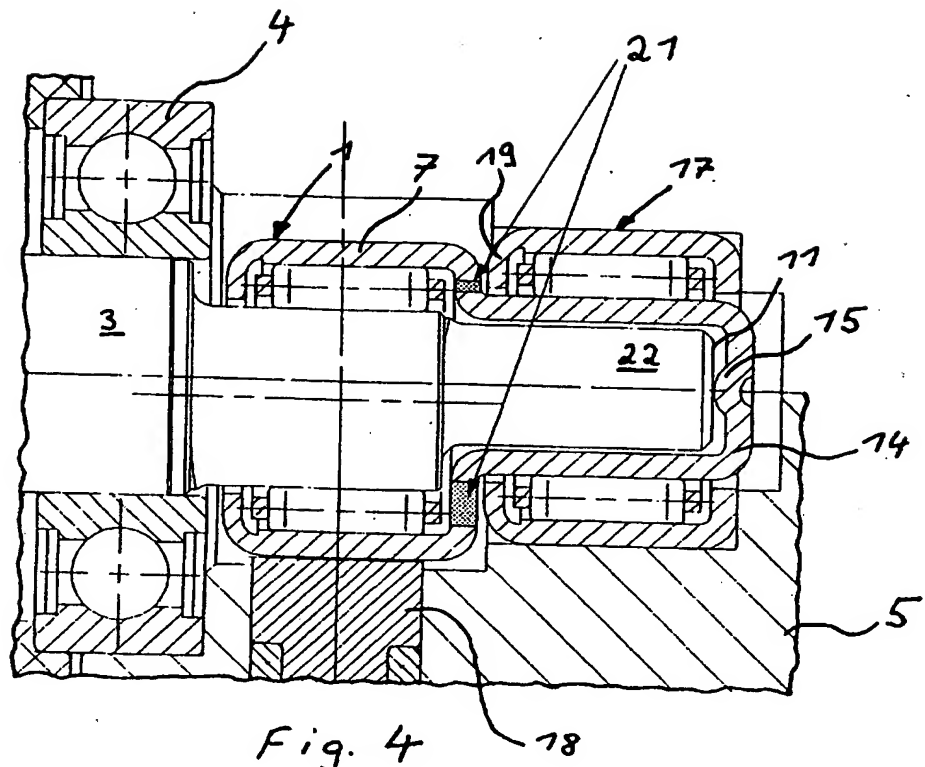


Fig. 6

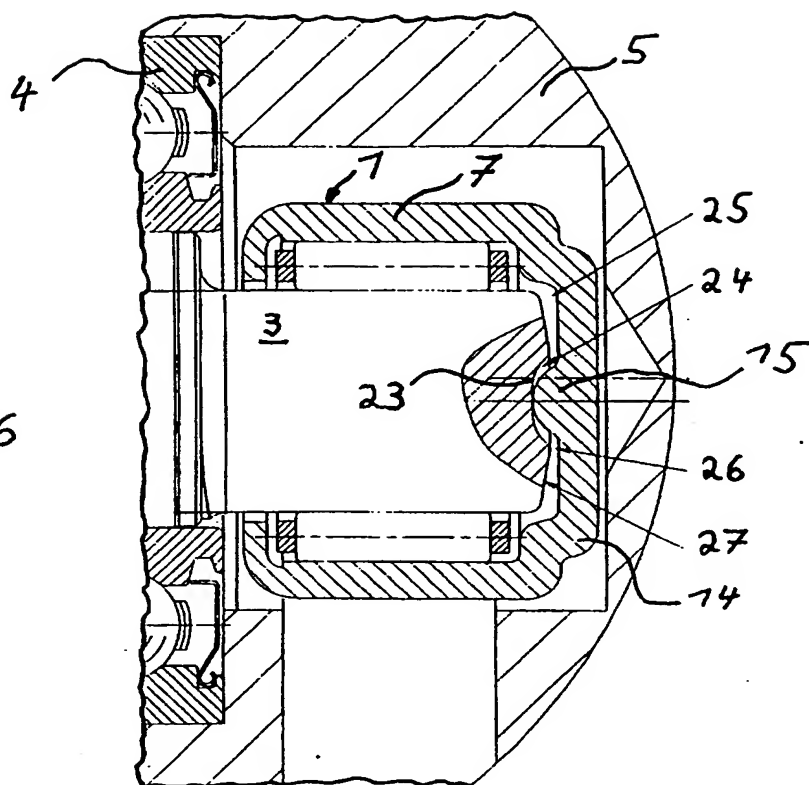
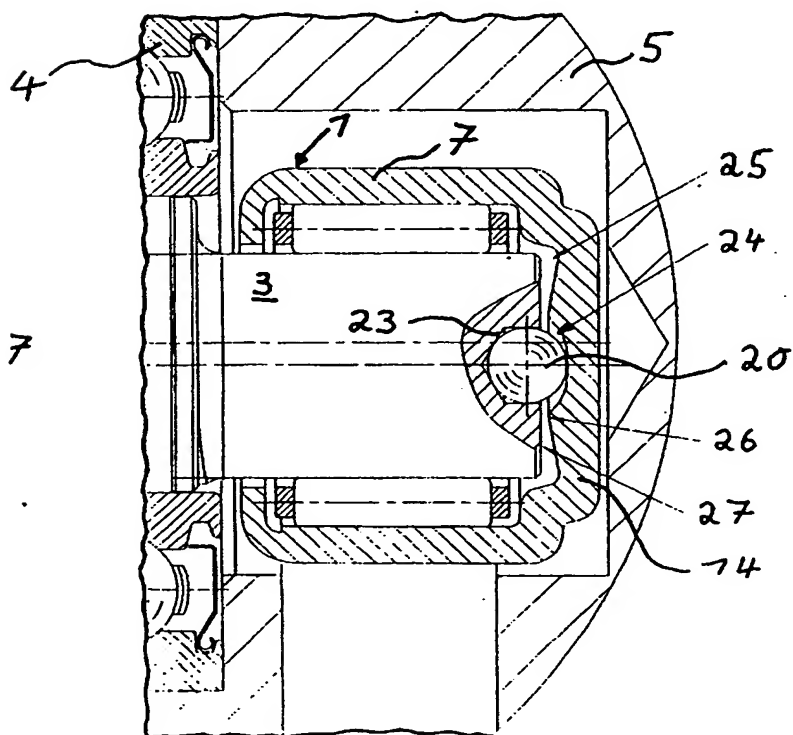


Fig. 7



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte. Application No  
PCT/EP 97/04929

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 6 F04B9/04 F16C21/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 6 F04B F03C F16C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 539 849 A (SCHAEFFLER WAEHLZLAGER KG ; INA BEARING CO (US)) 5 May 1993	1, 2, 6, 9, 10, 17
Y	see column 2, line 8 - line 45	3-5, 7, 8, 16, 18-20
	see column 3, line 24 - column 4, line 24 see figures 1, 2	
Y	FR 2 256 689 A (PEUGEOT & RENAULT) 25 July 1975	3-5, 7, 8, 16, 18-20
	see page 1, line 1 - page 3, line 40 see figures 1, 3	
Y	EP 0 414 933 A (SIEMENS AG) 6 March 1991	1, 11, 12
	see column 1, line 1 - line 22 see column 2, line 13 - line 39; figure 3	
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

**Special categories of cited documents:**

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 January 1998

Date of mailing of the international search report

12/02/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040. Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Jungfer, J

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 97/04929

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	FR 2 231 261 A (PITNER ALFRED) 20 December 1974 see page 4, line 36 - page 5, line 21 see figures 1-4 ---	1,11,12
A	GB 2 034 862 A (UNI CARDAN AG) 11 June 1980 see page 2, line 35 - line 74; figures 3,4 -----	1,13,14

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 97/04929

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0539849 A	05-05-93	US 5230275 A DE 69210752 D DE 69210752 T	27-07-93 20-06-96 21-11-96
FR 2256689 A	25-07-75	NONE	
EP 0414933 A	06-03-91	NONE	
FR 2231261 A	20-12-74	CA 1015145 A DE 2425039 A GB 1466883 A JP 50048347 A US 3950834 A	09-08-77 12-12-74 09-03-77 30-04-75 20-04-76
GB 2034862 A	11-06-80	DE 2848813 A BR 7906644 A CA 1130596 A DD 147273 A FR 2441094 A JP 1251341 C JP 55065726 A JP 59027450 B US 4317341 A	14-05-80 17-06-80 31-08-82 25-03-81 06-06-80 14-02-85 17-05-80 05-07-84 02-03-82

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 97/04929

**A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 6 F04B9/04 F16C21/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 F04B F03C F16C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 539 849 A (SCHAEFFLER WÄELZLAGER KG ; INA BEARING CO (US)) 5. Mai 1993	1, 2, 6, 9, 10, 17
Y	siehe Spalte 2, Zeile 8 - Zeile 45  siehe Spalte 3, Zeile 24 - Spalte 4, Zeile 24 siehe Abbildungen 1, 2	3-5, 7, 8, 16, 18-20
Y	FR 2 256 689 A (PEUGEOT & RENAULT) 25. Juli 1975 siehe Seite 1, Zeile 1 - Seite 3, Zeile 40 siehe Abbildungen 1, 3	3-5, 7, 8, 16, 18-20
Y	EP 0 414 933 A (SIEMENS AG) 6. März 1991 siehe Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 22 siehe Spalte 2, Zeile 13 - Zeile 39: Abbildung 3	1, 11, 12
	---	
	---/---	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

23. Januar 1998

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

12/02/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P. B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Jungfer, J

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 97/04929

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	FR 2 231 261 A (PITNER ALFRED) 20. Dezember 1974 siehe Seite 4, Zeile 36 - Seite 5, Zeile 21 siehe Abbildungen 1-4 -----	1, 11, 12
A	GB 2 034 862 A (UNI CARDAN AG) 11. Juni 1980 siehe Seite 2, Zeile 35 - Zeile 74; Abbildungen 3,4 -----	1, 13, 14

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 97/04929

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0539849 A	05-05-93	US 5230275 A DE 69210752 D DE 69210752 T	27-07-93 20-06-96 21-11-96
FR 2256689 A	25-07-75	KEINE	
EP 0414933 A	06-03-91	KEINE	
FR 2231261 A	20-12-74	CA 1015145 A DE 2425039 A GB 1466883 A JP 50048347 A US 3950834 A	09-08-77 12-12-74 09-03-77 30-04-75 20-04-76
GB 2034862 A	11-06-80	DE 2848813 A BR 7906644 A CA 1130596 A DD 147273 A FR 2441094 A JP 1251341 C JP 55065726 A JP 59027450 B US 4317341 A	14-05-80 17-06-80 31-08-82 25-03-81 06-06-80 14-02-85 17-05-80 05-07-84 02-03-82



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**This Page Blank (uspto)**